

(57) Abstract
A hydrocarbon sensor excellent in yield and high in detection accuracy, comprising a solid electrolytic layer (1) consisting of a barium-cerium oxide, a cathode (2) and an anode (3) as a pair of electrodes provided on the layer (1), a ceramic substrate (4) having a thermal expansion coefficient almost equivalent to that of the layer (1) and a heater (7) provided on the substrate (4), the layer (1) and the substrate (4) being joined together.

(57)要約

本発明は、歩留まりが良好且つ検出精度の高い炭化水素センサを提供することを目的とする。

この目的を達成するため本発明は、バリウムセリウム系酸化物よりなる固体電解質層（１）と、前記固体電解質層（１）に設けられた一对の電極としてのカソード（２）とアノード（３）、前記固体電解質層（１）と略同等の熱膨張係数を有するセラミックス基板（４）と、前記セラミックス基板（４）に設けられたヒーター（７）とを備え、前記固体電解質層（１）と前記セラミックス基板（４）が接合されたものである。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサオ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

炭化水素センサ

5 技術分野

本発明は炭化水素センサに関するものである。

背景技術

従来、固体電解質としてバリウムセリウム系酸化物を用いた炭化水素センサが提案されている（特開平 9 - 1 2 7 0 5 5 号公報）。

この炭化水素センサの概略構造を第 1 2 図に示す。1 0 1 はバリウムセリウム系酸化物からなる固体電解質層で、その表面にはカソード 1 0 2 およびアノード 1 0 3 が厚膜印刷プロセスにより形成されている。固体電解質層 1 0 1 には、フォルステライト製のセラミックス基板 1 0 4 が無機系の材料からなる接着剤（以下、無機系接着剤と略す） 1 0 8 により接着固定されている。セラミックス基板 1 0 4 の表面にはヒーター 1 0 9 が厚膜印刷プロセスにより形成されている。無機系接着剤 1 0 8 により接合された接着層の一部には、炭化水素ガス（以下、HC と表す）が導入される拡散律速孔 1 1 1（第 1 2 図中、点線で表した部分）が設けられている。

次に、この炭化水素センサの動作について説明する。第 1 2 図に示すように、カソード 1 0 2 およびアノード 1 0 3 には、定電圧が印加されている。また、回路中に出力検出用の電流計が設けられている。固体電解質層 1 0 1 を活性化させるためにヒーター 1 0 9 で加熱している。この状態で HC が拡散律速孔 1 1 1 を通ってアノード 1 0 3 に達すると、HC が分解し、固体電解質層 1 0 1 中をプロトンが伝導する。これにより、回路に電流 I が流れる。

この電流 I の大きさはプロトンの量、すなわち HC の濃度に比例して大きくなる。従って、電流計の出力から HC の濃度を検出することができる。

このような構成の炭化水素センサは HC 濃度に対しリニアな出力が得られるだけでなく、 HC が低濃度時に酸素が共存してもその影響を受けない。すなわち、ガス選択性の良い炭化水素センサを得ることができる。

しかし、このような炭化水素センサを自動車排ガス中の HC 濃度検出に応用する際、固体電解質層 101 を活性化させなければならない。このためにヒーター 109 に電流を流すと、ヒーター 109 を設けたセラミックス基板 104 は大きなストレスを受けるため、歩留まりが低下することが明らかになった。これには以下の理由が考えられる。

1) ヒーター 109 が設けられているセラミックス基板 104 (フォルステライト) の熱膨張係数は $11 \sim 11.5 \times 10^{-6} / ^\circ C$ であるが、固体電解質層 101 の熱膨張係数は約 $10 \times 10^{-6} / ^\circ C$ であり、両者の値が $1 \times 10^{-6} / ^\circ C$ 以上ずれているためと考えられる。

2) 排ガス中の HC は、還元雰囲気でありこの中にセラミックス基板 104 がさらされることによりセラミックス基板 104 の組成の一部 (フォルステライト中の MgO) が還元され、強度が低下するためと考えられる。

3) ヒーター 109 を形成するための厚膜の白金ペーストがポーラス且つむらのある構成であるため、これらの部分に集中的に電流が流れ、局所的に温度が高くなるためと考えられる。

4) ヒーター 109 はセラミックス基板 104 の片面のみに形成され、しかも形成された面はむき出しの構造であり、この状態でヒーター 109 に電流を流すとヒーターが形成された面と裏面 (固体電解質層との接着面) との間に急激に温度差が生じ大きなストレスが発生するためと考えられる。

また、従来の炭化水素センサの別の課題として、自動車排ガス中に炭化水

素センサを設置した場合、エンジンの運転状況により排ガスの温度が変わり、炭化水素センサの温度は $620 \pm 30^{\circ}\text{C}$ となる。即ち温度変動幅が 60°C もあった。炭化水素センサの出力電流はHC濃度だけでなく、温度によっても影響を受けるため、この温度変動により炭化水素センサの精度が低下する一
5 因となる。これは、ヒーター109の温度調節精度が不十分であったためである。

発明の開示

本発明はこの課題を解決するものであり、歩留まりが良好且つ検出精度の
10 高い炭化水素センサを提供することを目的とする。

この課題を解決するために本発明の炭化水素センサは、バリウムセリウム系酸化物よりなる固体電解質層と、前記固体電解質層に設けられた一对の電極と、前記固体電解質層と略同等の熱膨張係数を有するセラミックス基板と、前記セラミックス基板に設けられたヒーターとを備え、前記固体電解質層と
15 前記セラミックス基板が接合されたことを特徴とするものである。

また、セラミックス基板のヒーター形成面側に、前記セラミックス基板と略同等の熱膨張係数を有する補助基板を設けたことを特徴とするものである。

さらに、ヒーターには、前記ヒーターをオンオフ制御するための制御手段と、前記ヒーターの抵抗値と温度に対応して予め規定された前記ヒーターの
20 目標とする抵抗値とを比較するための比較手段と、前記比較手段からの信号に応じて前記制御手段からの出力を抑制するための判断手段とが接続されたことを特徴とするものである。

これらの構成により、歩留まりが良好且つ検出精度の高い炭化水素センサが得られる。

図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の炭化水素センサの実施例 1 の検出素子部の概略断面図、
第 2 図 (a) は本実施例 1 におけるヒーターのパターン図、第 2 図 (b) は
同パターン図、第 3 図 (a) は本実施例 1 におけるセラミックス製円柱に設
けた平坦部を主に説明する概略斜視図、第 3 図 (b) は同概略斜視図、第 4
図は本実施例 1 における金属製のケースの分解斜視図、第 5 図は本実施例 1
におけるヒーターの駆動回路を説明するためのブロック図、第 6 図は本発明
の炭化水素センサの実施例 2 のガス検出部の分解斜視図、第 7 図は本実施例
2 におけるガス検出部の組立斜視図、第 8 図は本実施例 2 におけるセンサ支
持台の斜視図、第 9 図は本実施例 2 における金属製のケースの分解斜視図、
第 10 図は本発明の炭化水素センサの実施例 3 のガス検出部の分解斜視図、
第 11 図は本実施例 3 におけるガス検出部のリード線取出し側から見た正面
図、第 12 図は従来の炭化水素センサの検出素子部の概略断面図である。

15 発明を実施するための最良の形態

(実施例 1)

第 1 図は本発明の炭化水素センサの実施例 1 の検出素子部の概略断面図で
ある。第 2 図はヒーターのパターン図である。第 3 図は検出素子部を保持す
るセラミックス製円柱に設けた平坦部を主に説明する概略斜視図である。第
4 図はセラミックス製円柱を保持する金属製のケースの分解斜視図である。
第 5 図は、ヒーターの駆動回路を説明するためのブロック図である。

1 は 10 mm 角で、厚さ 0.5 mm のバリウム、セリウムとガドリニウムの
酸化物からなる固体電解質層であり、その表面に接触するようにカソード 2
およびアノード 3 からなる一対の電極が厚膜印刷された後、焼成により形成
されている。カソード 2 の形成にはアルミ系ペースト、アノード 3 の形成に

は白金系ペーストを用いた。

固体電解質層 1 のアノード 3 側には固体電解質層 1 と略同じ寸法の部分安定化ジルコニア製セラミックス基板 4 が無機系接着剤 5 によって接合されている。ここで、無機系接着剤 5 としてはガラスペーストを用い、固体電解質層 1 とセラミックス基板 4 の両方に印刷し焼成した後、両者を重ね合わせて再焼成することにより接合した。また、部分安定化ジルコニア製セラミックス基板 4 の熱膨張係数は $10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であり、固体電解質層 1 の熱膨張係数（約 $10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ）と略同等であった。

第 1 図に示すように無機系接着剤 5 の一部を開口させることにより拡散律速孔 6 が形成されている。

セラミックス基板 4 の固体電解質層 1 と接合する面と反対側の面上には、白金ペースト（例えば、田中貴金属製の品番 TR 709）を印刷し、 1100°C で焼成することによりヒーター 7 が厚膜且つ緻密に形成される。ヒーター 7 のパターンは、第 2 図（a）に示すつづら折れ状タイプ、または第 2 図（b）に示す同心円状タイプとした。

ヒーター 7 を形成したセラミックス基板 4 の上には、セラミックス基板 4 と略同じ寸法の部分安定化ジルコニアからなる補助基板 8 が無機系接着剤 5 で接合されている。従って、セラミックス基板 4 と補助基板 8 の熱膨張係数を一致させることができる。無機系接着剤 5 としては、シリコン系接着剤（例えば、セラマボンド（アテムコ社の商品名）の品番 685）を用いているため、その熱膨張係数は $10.8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ である。従って、部分安定化ジルコニアの熱膨張係数と比べても、その熱膨張係数差は、 $0.8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であり、略同等である。

接合は、 371°C で 2 時間加熱し硬化させる条件で行う。

以上のようにして完成した検出素子部 9 は、第 3 図（a）または第 3 図（b）

に示すようにセラミックス製円柱 10 の一端に設けた平坦部 11 に無機系接着剤 5 により固定される。セラミックス製円柱 10 には第 3 図 (a)、第 3 図 (b) のような形状を施さなければならない。さらに、セラミックス製円柱 10 の内部にリード線 (後述) を通すための貫通穴を設ける必要もあるため、快削性を有するもの {例えば、シリカ系ガラス質のセラミックス (マコール (コーニング社製の商品名) など)} が望ましい。ここで、マコールの熱膨張係数は $9.4 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であり、セラミックス基板 4 の材質である部分安定化ジルコニアの熱膨張係数 ($10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$) と略同等であった。また、無機系接着剤 5 としては、前述と同じセラマボンドを用いた。

10 セラミックス製円柱 10 の内部には、センサ出力用およびヒーター用のリード線 12 が通され、それぞれ電氣的に接続している。

セラミックス製円柱 10 は、金属製のケース 13 に収納され、金属製のフタ 14 により固定される。また、第 4 図に示すように、金属製のケース 13 には検出素子部 9 と対応する位置に、排ガスを通すために通気孔 15 が開け
15 られている。また、金属製のケース 13 および金属製のフタ 14 は、いずれも自動車の排ガス中で使用することを考慮して耐熱性ステンレス鋼で作製されている。本実施例 1 では、耐熱性ステンレス鋼として J I S 規格の S U S 4 3 0 を用いたが、例えば J I S 規格の S U S 3 1 0 他、多くの耐熱性ステンレス鋼も使用可能である。

20 本実施例 1 における炭化水素センサの検出原理は、従来例と基本的に同じであるため、以下にヒーター 7 の駆動、制御のための構成と方法について詳述する。

第 5 図において、16 はヒーター 7 を駆動するための駆動手段、17 はオンオフ制御するための制御手段、18 は目標の抵抗値を規定するための基準
25 抵抗、19 は比較手段、20 は判断手段、21, 22, 23 は抵抗である。

ヒーター 7 には、白金抵抗体を用いているため、抵抗温度係数は一定であり、温度と抵抗値の間には比例関係が成立する。従って、温度（例えば、700℃）に対応して予め規定されたヒーター 7 の目標の抵抗値に相当する基準抵抗 18 を選定しておくことが可能となる。

- 5 例えば、電源から 12 V がヒーター 7 を駆動するための駆動手段 16 に供給されていると、目標の温度に達するまでは、制御手段 17 からオンオフの繰り返しパルス（パルス周波数は約 4 Hz）が判断手段 20 としての AND 回路を経由してヒーター 7 に与えられ続ける。

- 10 しかし、ヒーター 7 の温度が目標の温度に到達するとヒーター 7 の抵抗値と基準抵抗 18 の抵抗値が一致するため、比較手段 19 からの出力は Low（ロー）レベルとなる。次にこの出力が判断手段 20 に入力されると判断手段 20 からはもはやオンオフの繰り返しパルスが駆動手段 16 に与えられなくなり、ヒーター 7 の加熱は停止する。

- 15 上記構成の炭化水素センサを、実際に自動車排ガス中で試験検討をした。その結果、ヒーター 7 の通電後の歩留まりは 100 % を達成した（試験個数 10）。

これは、固体電解質層 1、セラミックス基板 4 の熱膨張係数を合わせた上に、さらに補助基板 8 を設置し、この熱膨張係数も合わせたことが、ヒーター 7 の受けるストレスを著しく軽減されたものと考えられる。

- 20 また、上述のヒーター 7 の温度制御機能を詳細に評価検討するために以下の実験を試みた。検出素子部 9 の温度をモニターするために固体電解質層 1 上に温度センサとしての熱電対を無機系の接着剤で貼付したサンプルを作製し、これを自動車の排ガス中に配した状態で上述のような温度制御を実施した。その結果、エンジンの運転状況を変えた場合に、従来温度変動幅が 60℃
25 あったものが、本実施例で述べたような温度制御を行ったことにより、わず

か 8℃まで抑制することができ、高精度に温度制御ができることを実証した。

また、ヒーター 7 の温度制御のために検出素子部 9 の一部に温度センサを
設け、常に検出素子部 9 の温度をモニターし、ヒーター 7 の電流を制御する
ことにより高精度に温度制御できると期待される。しかし、実際に検討した
5 結果、ヒーター 7 自身の抵抗値から温度を求めて制御する構成と比べ、特段
の温度制御特性は得られなかった。従って、ヒーター 7 自身の抵抗値の特性
を利用した本実施例に述べた温度制御方法の方が温度センサを別個に設ける
必要もなく、また、リード線の増加もなく、構造がシンプルな分メリットも
多い。

10 本実施例 1 にて述べたヒーター 7 自身の抵抗値の特性を利用した温度制御
には、この他にも様々な制御をするための構成（例えば、フィードバック制
御）が考えられる。

また、ヒーター 7 のパターンとしては、第 2 図（a）、第 2 図（b）に示
すような 2 種類に関して説明したが、温度制御の観点からはどちらでも同等
15 の高精度化が実現できる。両者の違いは、同一の幅のパターンにした時にヒ
ーター 7 の抵抗値に差異があるだけであるため、要求される温度や消費電力
等を勘案して最適抵抗値が得られるよう、いずれかの形状を選択すればよい。
また、ヒーター 7 のパターンの幅や間隔、つづら折れの回数、同心円の数等
についても要求される温度や消費電力等を勘案して最適抵抗値が得られるよ
20 う任意に選択すればよく、第 2 図（a）、第 2 図（b）に示したパターン形
状に何ら限定されるものではない。

さらに、セラミックス製円柱の形状は第 3 図（a）、第 3 図（b）に 2 種
類示したが、炭化水素センサを形成する上では、どちらでもよい。但し、第
3 図（a）に示す平坦部 11 は、薄いため熱容量が小さく、ヒーター 7 を加
25 熱する時の昇温時間が短くなる長所がある一方、薄いがゆえに平坦部 11 を

形成するのが難しいという短所がある。また第3図(b)に示す平坦部11は円柱の一部をカットしただけで構成されるので、加工しやすいという長所がある反面、平坦部11の熱容量が大きく昇温時間がやや長くなるという短所がある。従って、第3図(a)、第3図(b)いずれも相反する長所、短所があるため、必要とする昇温時間、加工コスト等を勘案して適切な形状、寸法とすればよい。

また、本実施例1においては、補助基板8を設けた構成を中心に説明してきたが、これも要求される温度、消費電力及び検出精度を総合的に勘案すると必ずしも必須ではない。しかし、この構成においても、本発明の技術的思想は十分に貫徹している。

なお、本実施例1で述べた具体的な材料名や商標、品番は、いずれも炭化水素センサを構成する上での一例であり、これらの材料に何ら限定されるものではない。

以上により、歩留まりが良好且つ検出精度の高い炭化水素センサを実現することができる。

(実施例2)

第6図は本発明の炭化水素センサの実施例2のガス検出部の分解斜視図である。第7図はガス検出部の組立斜視図である。第8図はガス検出部を固定したセンサ支持台の斜視図である。第9図はセンサ支持台を保持する金属製のケースの分解斜視図である。

31はプロトン伝導性酸化物としてバリウム、セリウム、ガドリニウムの酸化物からなる幅5mm、長さ20mm、厚さ0.5mmの固体電解質基板であり、その表面に接触するようにカソード32およびアノード33からなる一対の電極が厚膜印刷された後、焼成により形成されている。カソード32の形成にはアルミ系ペースト、アノード33の形成には白金系ペーストを用いてい

る。第6図に示すように、カソード32およびアノード33の取出し電極部分は、それぞれの厚膜ペーストで一体形成されている。これらの取出し電極には厚さ0.2mmの耐熱性ステンレス鋼（例えばJIS規格のSUS430）をコの字状に曲げて形成した端子41が固体電解質基板31に差し込まれている。

ここで、SUS430の熱膨張係数は約 $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、固体電解質基板31の熱膨張係数（約 $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ）と略等しいため、高温時の固体電解質基板31への熱ストレスが少なくなり耐熱性が良好となる。差し込み部分には付着力の強い厚膜電極ペースト（例えば田中貴金属製金ペースト、品番TR1206）を塗布し、焼成することにより端子41と固体電解質基板31を電氣的、機械的に接続している。また、端子41には銅系のリード線42がレーザー溶接（第6図中、×印を付けた部分）により電氣的に接続されている。

固体電解質基板31のアノード33側には幅5mm、長さ15mm、厚さ0.5mmの部分安定化ジルコニア製のセラミックス基板34が無機系接着剤35によって接合されている。ここで、第6図に示すようにセラミックス基板34の先端側には幅2mm、深さ0.2mmの窪みを設けることにより炭化水素ガス導入口36が形成されている。また、無機系接着剤35としては従来ガラスペーストを用いていたが、接合時にガラスが流れ、ガス導入口36をふさぐ可能性があるため、シリカ系やアルミナ系などの高粘度の接着剤を用いている。接合は371℃で2時間加熱し硬化させる条件で行う。

固体電解質基板31のカソード32側には幅5mm、長さ15mm、厚さ0.5mmの部分安定化ジルコニア製のヒーター基板37が無機系接着剤（図示せず）によって接合されている。ヒーター基板37の固体電解質基板31と接合する面と反対側の面上には白金ペースト（例えば田中貴金属製の品番TR

709) を印刷し、1100℃で焼成することによりヒーター38が形成される。また、第6図に示すようにヒーター38の取出し電極部分は耐熱ステンレス鋼(JIS規格のSUS430)からなる厚さ0.2mmのヒーター用端子43が差し込める形状の溝39が設けられている。溝39にヒーター用端子43を差し込んだ後、隙間を金ペーストで埋め、焼成することによってヒーター基板37とヒーター用端子43を電氣的、機械的に接続している。ヒーター用端子43には銅系のリード線42がレーザー溶接(第6図中、×印を付けた部分)により電氣的に接続されている。

ヒーター基板37のヒーター38上には、ヒーター基板37と同じ寸法の部分安定化ジルコニアからなる補助基板40が無機系接着剤(図示せず)で接合されている。

以上のようにして完成したガス検出部44の組立斜視図を第7図に示す。ガス検出部44は第8図に示すようにガス導入口を含まない一部分をセンサ支持台45に挿入し、両者の隙間に無機系接着剤35を充填することによって固定している。センサ支持台45は第8図のような形状を施さねばならないため、快削性を有する耐熱材料{例えば、シリカ系ガラス質のセラミックス(マコール(コーニング社製の商品名)など)}が望ましい。

ガス検出部44の固体電解質基板31を含む露出部にはコーティング材が被覆してある。コーティング部分は固体電解質基板31の露出部分のみでよいが、固体電解質基板31に限ってコーティングするのは作業性が悪いため、本実施例2では固体電解質基板31を含む露出部全体にコーティングを行った。コーティング材としては剥離や脱落を防止するため固体電解質基板31と略同等の熱膨張係数を有する耐熱材料が望ましく、本実施例では前記無機系接着剤を塗布した後、硬化している。ここで、無機系接着剤の熱膨張係数は $10.8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であり、固体電解質基板31の熱膨張係数(約10

$\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) と略同等であった。

固体電解質基板 3 1 のカソード 3 2、アノード 3 3 につながる 2 本のリード線には同軸ケーブル 4 6 が接続してある。両者は互いによじった後、その部分（第 8 図中、×印）に耐熱性が良好で確実に電氣的接続が可能なレーザー溶接を施すことにより接続されている。レーザー溶接部分にはショートしないように高耐熱性（例えばテフロン製）の熱収縮チューブ（図示せず）で被覆されている。また、ヒーター 3 8 につながる 2 本のリード線にも高耐熱性（例えばテフロン製）の被覆 4 7 が設けられている。

第 9 図に示すように、センサ支持台 4 5 は金属製のケース 4 8 に収納され、金属製のフタ 4 9 により固定される。また、金属製のケース 4 8 にはガス検出部 4 4 と対応する位置に、排ガスを通すための通気孔 5 0 が開けられている。また、金属製のケース 4 8 および金属製のフタ 4 9 は、いずれも自動車の排ガス中で使用することを考慮して耐熱性ステンレス鋼（例えば J I S 規格の S U S 4 3 0）で作製されている。

上記構成の炭化水素センサを実際に自動車排ガス中で試験検討した。その結果、センサ出力が小さいものは皆無となり、素子歩留まりが著しく改善された。これは、ガス導入口 3 6 をセラミックス基板 3 4 の窪みで形成し、さらに硬化時に流動性がない無機系接着剤 3 5 で固体電解質基板 3 1 とセラミックス基板 3 4 を接合することによって、ふさがれることなく確実にガス導入口 3 6 が形成されたためと考える。

また、エンジン振動によりセンサ出力が出なくなるものも皆無であった。これは、従来例で用いていた細く切れやすい白金製取出し線を全く使用しない構造としたためである。また、センサ出力信号を銅系のリード線および同軸ケーブルを使用して検知しているため、エンジンに由来するノイズが低減されるという効果も得られた。

(実施例 3)

第 10 図は本発明の炭化水素センサの実施例 3 のガス検出部の分解斜視図である。第 11 図はガス検出部のリード線取出し側から見た正面図である。

5 51 はプロトン伝導性酸化物としてバリウム、セリウム、ガドリニウムの酸化物からなる幅 5 mm、長さ 5 mm、厚さ 0.5 mm の固体電解質基板であり、その表面に接触するようにカソード 52 およびアノード 53 からなる一対の電極が厚膜印刷された後、焼成により形成されている。カソード 52 の形成にはアルミ系ペースト、アノード 53 の形成には白金系ペーストを用いている。

10 固体電解質基板 51 のアノード 53 側には幅 5 mm、長さ 15 mm、厚さ 0.5 mm の部分安定化ジルコニア製のセラミックス基板 54 が実施例 2 で述べたものと同じ無機系接着剤 55 によって接合されている。ここで、第 10 図に示すようにセラミックス基板 54 の固体電解質基板 51 が接合される側には幅 2 mm、深さ 0.2 mm の窪みを設けることによりガス導入口 56 が形成されて
15 いる。また、ガス導入口 56 と反対側には第 10 図に示すような半径 0.3 mm の半円形状のアノード用窪み 57 が設けられている。

ここで、固体電解質基板 51 の長さはガス導入口 56 の幅 2 mm より長くセラミックス基板 54 の長さ 15 mm より短い 5 mm としているが、これは、固体電解質基板 51 がガス導入口 56 をカバーし、かつ、セラミックス基板 54
20 と接合する部分を有する大きさであればよい。

アノード用窪み 57 には、一端が前記窪みの一部にオーバーラップするようにアノード用導電ペースト 58 (例えば田中貴金属製金ペースト、品番 TR 1206) が厚膜印刷により形成されている。アノード用導電ペースト 58 の他端は、第 10 図中に点線で示したようにセラミックス基板 54 と固体電
25 解質基板 51 を接合した際にアノード 53 の一部とオーバーラップし電氣的

に接続が得られるように形成されている。また、アノード用窪み 5 7 には直径 0. 3 mm の銅系のリード線 5 9 が埋め込まれている。なお、アノード用窪み 5 7 とリード線 5 9 の隙間には付着力の強い厚膜導電ペースト（例えば田中貴金属製金ペースト、品番 T R 1 2 0 6）を充填し、焼成することにより

5 アノード用導電ペースト 5 8 とリード線 5 9 を電氣的に接続すると同時に、セラミックス基板 5 4 とリード線 5 9 を機械的に接続している。

固体電解質基板 5 1 とセラミックス基板 5 4 は面積が異なるため、両者の面積差に相当する大きさ、すなわち、幅 5 mm、長さ 1 0 mm、厚さ 0. 5 mm の部分安定化ジルコニア製のスペーサー 6 0 が無機系接着剤 5 5 によりセラミックス基板 5 4 に接合してある。

10

固体電解質基板 5 1 のカソード 5 2 側およびスペーサー 6 0 には幅 5 mm、長さ 1 5 mm、厚さ 0. 5 mm の部分安定化ジルコニア製のヒーター基板 6 1 が無機系接着剤 5 5 によって接合されている。ヒーター基板 6 1 の固体電解質基板 5 1 と接合する面と反対側の面上には白金ペースト（例えば田中貴金属製の品番 T R 7 0 9）を印刷し、1 1 0 0℃で焼成することによりヒーター

15 6 2 が形成される。

ヒーター 6 2 の取出し電極部分は、第 1 0 図に示すようにアノード用窪み 5 7 と同形状のヒーター用窪み 6 3 と一部オーバーラップするように厚膜印刷により形成されている。アノード用窪み 5 7 と同様にヒーター用窪み 6 3

20 には銅系のリード線 5 9 が、両者の隙間を厚膜導電ペーストで充填することにより埋め込まれている。

ヒーター用窪み 6 3 の裏側には、アノード用窪み 5 7 と同形状のカソード用窪み 6 4 が設けられている。カソード用窪み 6 4 にはアノード用導電ペースト 5 8 と同様のカソード用導電ペースト 6 5 が形成されている。これにより、固体電解質基板 5 1 とヒーター基板 6 1 を接合することによって、カソ

25

ード 5 2 とカソード用導電ペースト 6 5 が電氣的に接続される。また、アノード用窪み 5 7 と同様に、カソード用窪み 6 4 には銅系のリード線 5 9 が両者の隙間を厚膜導電ペーストで充填することにより埋め込まれている。

5 ヒーター基板 6 1 のヒーター 6 2 上には、ヒーター基板 6 1 と同じ寸法の部分安定化ジルコニアからなる補助基板 6 6 が無機系接着剤（図示せず）で接合されている。

10 以上のようにして組み立てた後のガス検出部を第 1 0 図の矢印方向から見た正面図を第 1 1 図に示す。カソード、アノード、ヒーターに至る 4 本のリード線 5 9 は第 1 1 図に示すように互いに干渉しない位置に配置される。ガス検出部は実施例 2 で述べたのと同様にセンサ支持台に固定され、金属製のケースに収納される。この際、ガス検出部のセンサ支持台からの露出部にはコーティング材が被覆され、また、固体電解質基板のカソード、アノードにつながる 2 本のリード線には同軸ケーブルがレーザー溶接で接続してあるのも同様である。

15 上記構成の炭化水素センサを実際に自動車排ガス中で試験検討した。その結果、実施例 2 で述べたのと同様に素子歩留まりが著しく改善され、エンジン振動に対する耐久性も向上した。これは、ガス導入口 5 6 がふさがらず、かつ、白金線を使用しない構造としたためである。

20 また、本実施例 3 では、実施例 2 に比べ固体電解質基板 5 1 を使用する量が 1 / 4 でよいため、固体電解質基板 5 1 のコストを大幅に低減することができるという特長を有する。

なお、本実施例 3 で述べた具体的な材料名や商標、品番は、いずれも炭化水素センサを構成する上での一例であり、これらの材料に何ら限定されるものではない。

25 以上により、歩留まりおよび振動に対する耐久性が良好な炭化水素センサ

を実現することができる。

産業上の利用可能性

以上のように本発明は、バリウムセリウム系酸化物よりなる固体電解質層
5 と、前記固体電解質層に設けられた一対の電極と、前記固体電解質層と略同
等の熱膨張係数を有するセラミックス基板と、前記セラミックス基板に設け
られたヒーターとを備え、前記固体電解質層と前記セラミックス基板が接合
された構成であるため、歩留まりが良好な炭化水素センサが得られる。

また、ヒーターには、前記ヒーターをオンオフ制御するための制御手段と、
10 前記ヒーターの抵抗値と温度に対応して予め規定された前記ヒーターの目標
とする抵抗値とを比較するための比較手段と、前記比較手段からの信号に応
じて前記制御手段からの出力を抑制するための判断手段とが接続された構成
であるため、検出精度の高い炭化水素センサが実現可能である。

さらに、プロトン伝導性酸化物よりなる細長形状の固体電解質基板と、前
15 記固体電解質基板の表裏面に形成した一対の薄膜状の電極と、前記電極の一
方の表面上に炭化水素ガス導入口を設けた細長形状のセラミックス基板と、
他方の電極の表面上にヒーターを設けた細長形状のセラミックスからなるヒ
ーター基板とを備え、前記固体電解質基板を前記セラミックス基板と前記ヒ
ーター基板の間に位置するように接合し一体化することによって得られるガ
20 ス検出部の炭化水素ガス導入口を含まない一部分をセンサ支持台の内部に挿
入固定した構成であるため、歩留まりが良好で振動に対する耐久性が良好な
炭化水素センサが得られる。

請 求 の 範 囲

1. バリウムセリウム系酸化物よりなる固体電解質層と、前記固体電解質層に設けられた一对の電極と、前記固体電解質層と略同等の熱膨張係数を有するセラミックス基板と、前記セラミックス基板に設けられたヒーターとを備え、前記固体電解質層と前記セラミックス基板が接合された炭化水素センサ。
5
2. セラミックス基板が部分安定化ジルコニアからなる請求の範囲第1項に記載の炭化水素センサ。
- 10 3. ヒーターは白金ペーストを用い厚膜形成工法により緻密に構成された請求の範囲第1項に記載の炭化水素センサ。
4. セラミックス基板のヒーター形成面側に、前記セラミックス基板と略同等の熱膨張係数を有する補助基板を設けた請求の範囲第1項に記載の炭化水素センサ。
- 15 5. セラミックス基板と補助基板は無機系の材料からなる接着剤で接合された請求の範囲第4項に記載の炭化水素センサ。
6. ヒーターには駆動手段と、前記ヒーターをオンオフ制御するための制御手段と、前記ヒーターの抵抗値と温度に対応して予め規定された前記ヒーターの目標とする抵抗値とを比較するための比較手段と、前記比較手段からの信号に応じて前記制御手段からの出力を抑制するための判断手段とが接続された請求の範囲第1項または第4項に記載の炭化水素センサ。
20
7. 固体電解質層、セラミックス基板および補助基板からなる検出素子部をセラミックス製円柱の一端に設けた平坦部に無機系の材料からなる接着剤により固定し、金属製のケースに収納した請求の範囲第4項乃至第5
25

項に記載の炭化水素センサ。

8. セラミックス製円柱の熱膨張係数がセラミックス基板若しくは補助基板の熱膨張係数と略同等である請求の範囲第7項に記載の炭化水素センサ。

9. 無機系の材料からなる接着剤の熱膨張係数がセラミックス基板の熱膨張係数と略同等である請求の範囲第7項に記載の炭化水素センサ。

10. 金属製のケースは耐熱性ステンレス鋼からなる請求の範囲第7項に記載の炭化水素センサ。

11. プロトン伝導性酸化物よりなる細長形状の固体電解質基板と、前記固体電解質基板の表裏面に形成した一对の薄膜状の電極と、前記電極の一方の表面上にガス導入口を設けた細長形状のセラミックス基板と、他方の電極の表面上にヒーターを設けた細長形状のセラミックスからなるヒーター基板とを備え、前記固体電解質基板を前記セラミックス基板と前記ヒーター基板の間に位置するように接合し一体化することによって得られるガス検出部のガス導入口を含まない一部分をセンサ支持台の内部に挿入固定した炭化水素センサ。

12. 固体電解質基板はガス導入口の幅より長く、かつ、セラミックス基板の長さより短い大きさを有し、セラミックス基板とヒーター基板の間に前記固体電解質基板およびスペーサーを配置するように接合した請求の範囲第11項に記載の炭化水素センサ。

13. センサ支持台とガス検出部が無機系接着剤にて固定された請求の範囲第11項に記載の炭化水素センサ。

14. ガス導入口がセラミックス基板の一部に窪みを設けることによって構成された請求の範囲第11項に記載の炭化水素センサ。

15. 固体電解質基板の取出し電極およびヒーターの取出し電極は厚膜ペーストによって形成され、前記各々の電極に接続される端子の一部分が前記

固体電解質基板、セラミックス基板またはヒーター基板の一部に貫入され、厚膜ペーストで結合するように構成した請求の範囲第 11 項に記載の炭化水素センサ。

5 16. 端子は耐熱性ステンレス鋼からなり、銅を主成分とするリード線と接続した請求の範囲第 15 項に記載の炭化水素センサ。

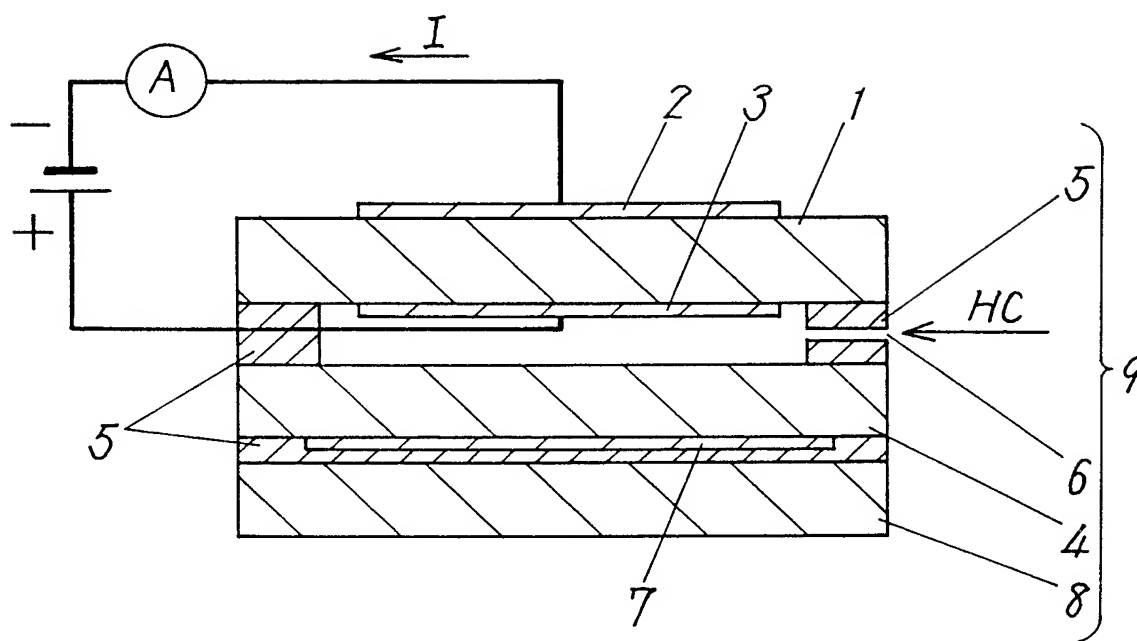
17. 固体電解質基板の取出し電極につながる 2 本のリード線が同軸ケーブルと接続した請求の範囲第 16 項に記載の炭化水素センサ。

10 18. 端子とリード線およびリード線と同軸ケーブルがレーザー溶接にて電氣的に接続された請求の範囲第 16 項または第 17 項に記載の炭化水素センサ。

19. 固体電解質基板の露出部が無機系の材料からなるコーティング材にて覆われた請求の範囲第 11 項または第 12 項に記載の炭化水素センサ。

20. コーティング材が固体電解質基板と略同等の熱膨張係数を有する請求の範囲第 19 項に記載の炭化水素センサ。

Fig. 1



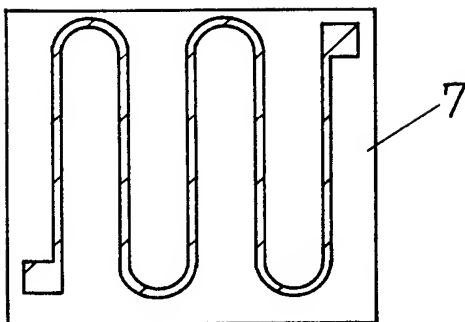
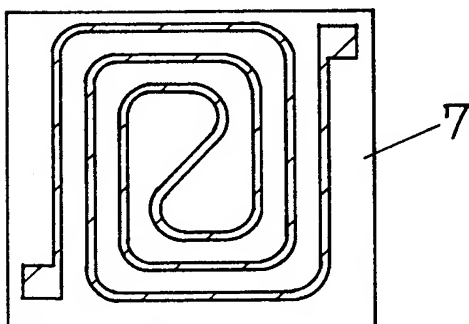
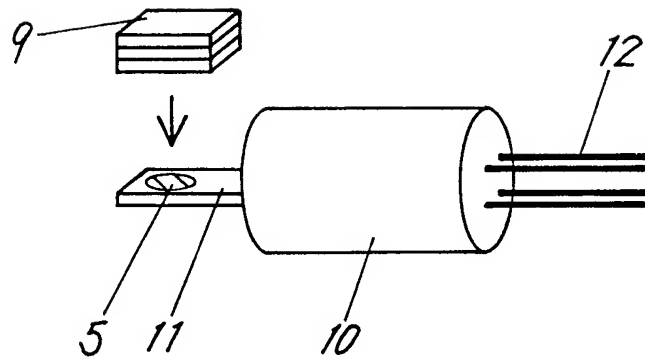
*Fig. 2**(a)**(b)*

Fig. 3

(a)



(b)

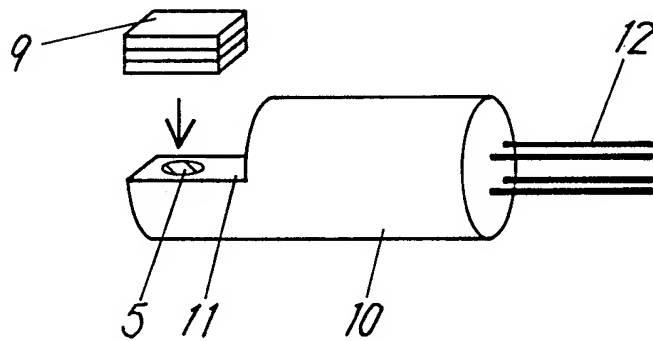


Fig. 4

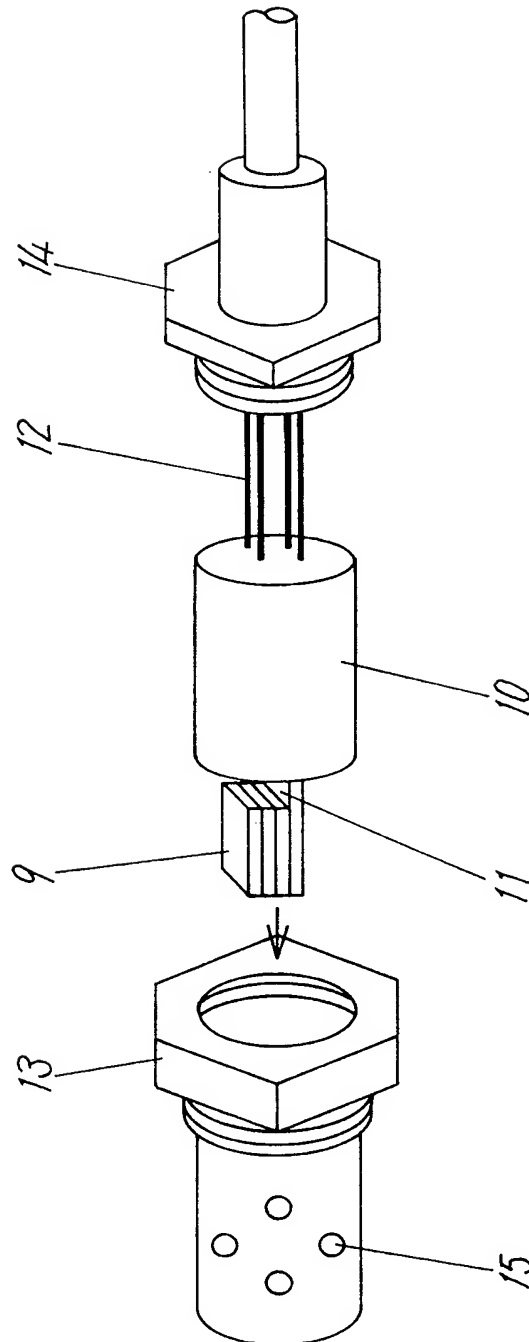


Fig. 5

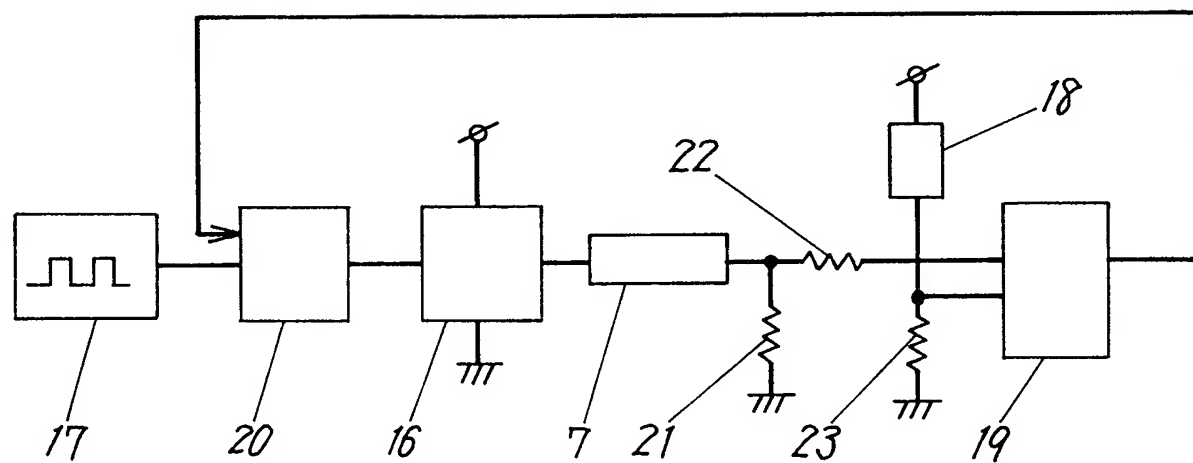


Fig. 6

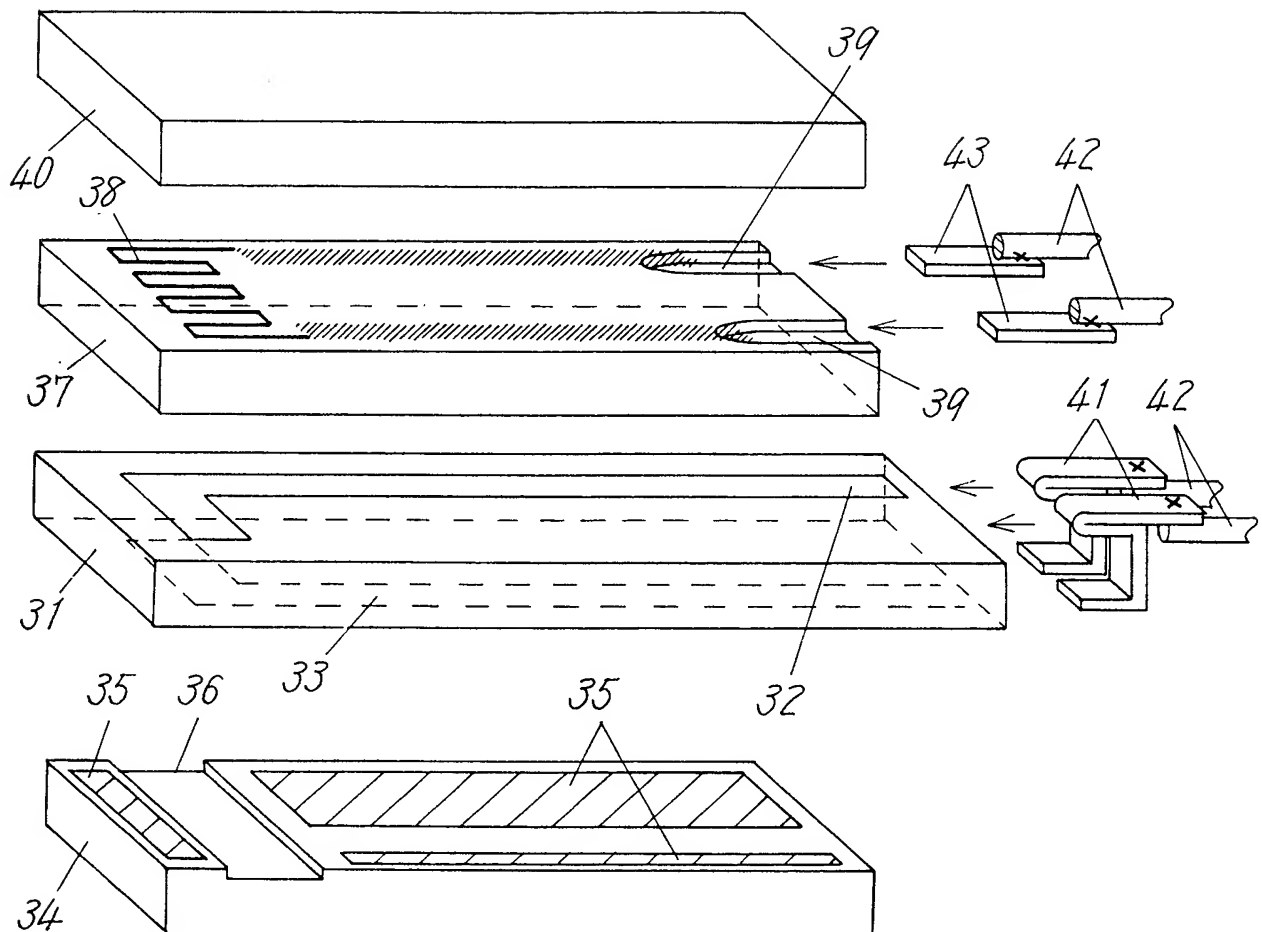


Fig. 7

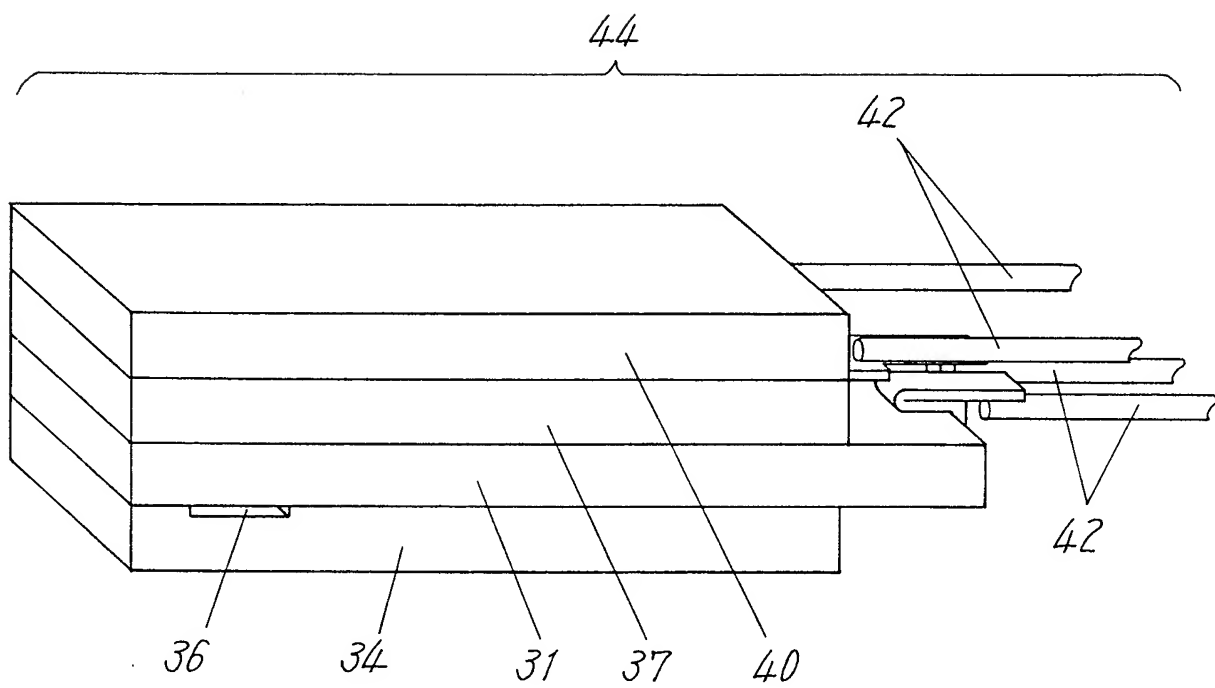


Fig. 8

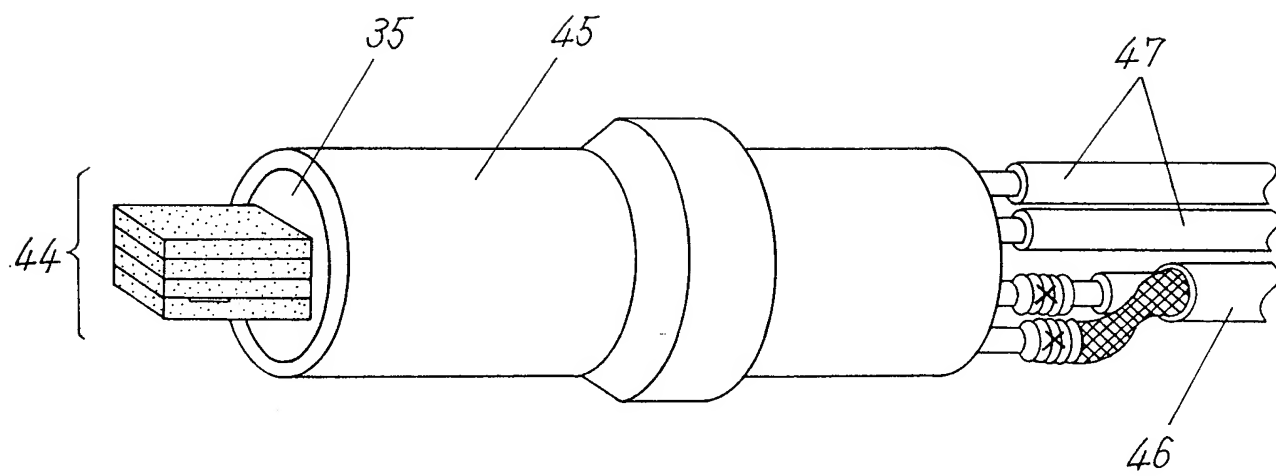


Fig. 9

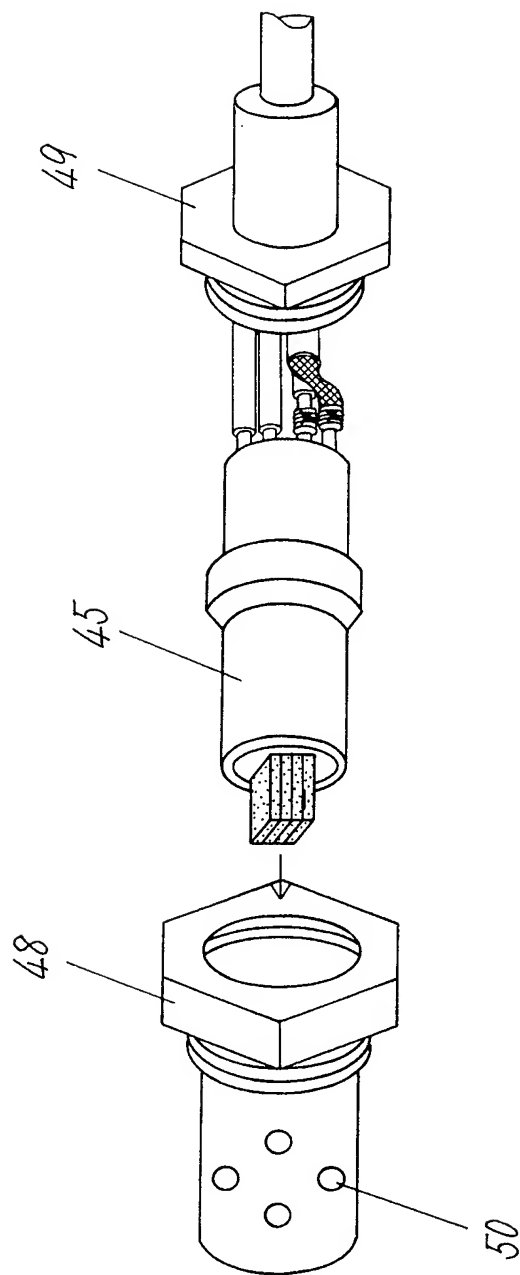


Fig. 10

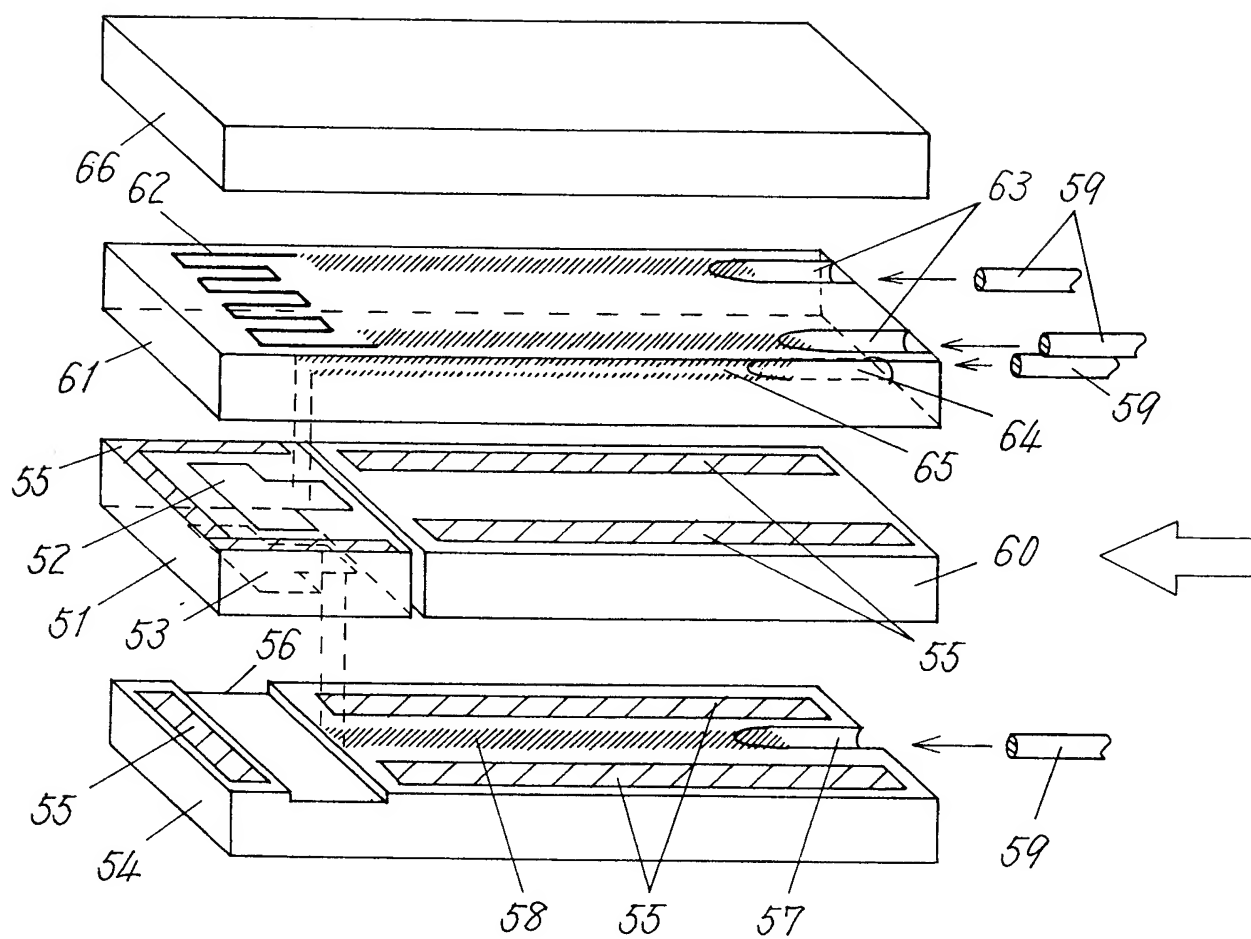


Fig. 11

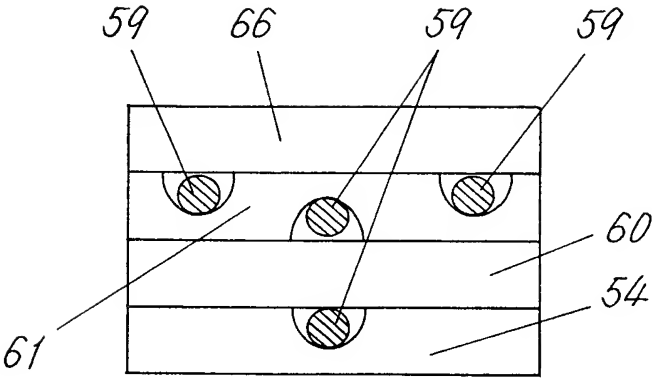
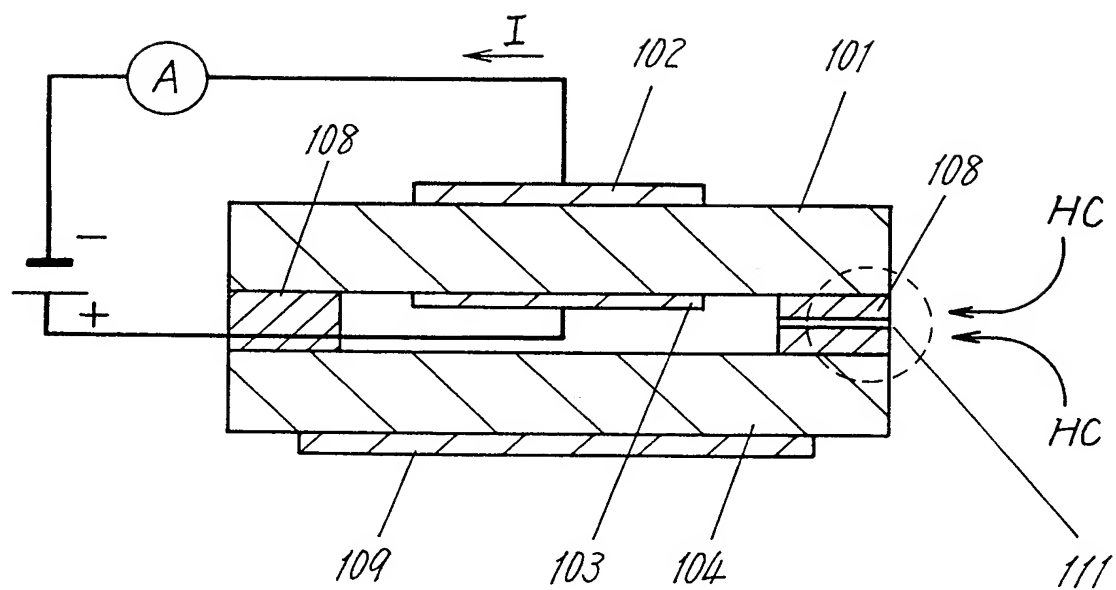


Fig. 12



図面の参照符号の一覧表

	1 ……固体電解質層
	2 ……カソード
	3 ……アノード
5	4 ……セラミックス基板
	5 ……無機系接着剤
	6 ……拡散律速孔
	7 ……ヒーター
	8 ……補助基板
10	9 ……検出素子部
	1 0 ……セラミックス製円柱
	1 1 ……平坦部
	1 2 ……リード線
	1 3 ……金属製のケース
15	1 4 ……金属製のフタ
	1 5 ……通気孔
	1 6 ……駆動手段
	1 7 ……制御手段
	1 8 ……基準抵抗
20	1 9 ……比較手段
	2 0 ……判断手段
	2 1, 2 2, 2 3 ……抵抗
	3 1, 5 1 ……固体電解質基板
	3 2, 5 2 ……カソード
25	3 3, 5 3 ……アノード

14/14

- 3 4, 5 4 ……セラミックス基板
- 3 5, 5 5 ……無機系接着剤
- 3 6, 5 6 ……ガス導入口
- 3 7, 6 1 ……ヒーター基板
- 5 3 8, 6 2 ……ヒーター
- 3 9 ……溝
- 4 0, 6 6 ……補助基板
- 4 1 ……端子
- 4 2, 5 9 ……リード線
- 10 4 3 ……ヒーター用端子
- 4 4 ……ガス検出部
- 4 5 ……センサ支持台
- 4 6 ……同軸ケーブル
- 4 7 ……被覆
- 15 4 8 ……金属製のケース
- 4 9 ……金属製のフタ
- 5 0 ……通気孔
- 5 7 ……アノード用窪み
- 5 8 ……アノード用導電ペースト
- 20 6 0 ……スペーサー
- 6 3 ……ヒーター用窪み
- 6 4 ……カソード用窪み
- 6 5 ……カソード用導電ペースト

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/07216

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01N27/406, G01N27/416

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G01N27/406, G01N27/416

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST (JOIS) [Barium*Cerium]*[Sensor]*[Electrolyte] (in Japanese)
WPI (DIALOG) [IC=G01N-027/00]*[EXPANS?]

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP, 772042, A2 (MATUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO, .LTD), 07 May, 1997 (07.05.97), Claims; FIG.4, Column 4, line 44 to Column 5, line 33 & JP, 9-127055, A & US, 5935388, A	1-20
Y	JP, 6-347441, A (Fujikura Ltd.), 22 December, 1997 (22.12.97), Column 2, lines 8 to 13 (Family: none)	1-20
Y	JP, 4-89562, A (Fujikura Ltd.), 23 March, 1992 (23.03.92), Claims (Family: none)	1-20
Y	JP, 9-318592 (Tokyo Gas K.K.), 12 December, 1997 (12.12.97) Column 2, line 37 to column 3 line 11 (Family: none)	19-20
Y	JP, 7-248307 (OPT DD Melco Lab. K.K., Dai Ichi Denko Co., Ltd., Mitsubishi Electric Corporation), 23 September, 1995 (26.09.95), Column 4, line 47 to column 5, line 11	19-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 January, 2000 (14.01.00)

Date of mailing of the international search report

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/07216

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 G01N27/406, G01N27/416

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 G01N27/406, G01N27/416

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
 JICSTファイル (JOIS) [バリウム*セリウム]*[センサ]*[電解質]
 WPI (DIALOG) [IC=G01N-027/00]*[EXPANS?]

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP, 772042, A2 (MATUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD) 07.05 月. 1997 (07.05.97) 特許請求の範囲、FIG. 4、第4欄第44行～第5欄第33行 & JP, 9-127055, A & US, 5935388, A	1-20
Y	JP, 6-347441, A (株式会社フジクラ) 22.12月. 1994 (22.12.94) 第2欄第8-13行 (ファミリー無し)	1-20
Y	JP, 4-89562, A (藤倉電線株式会社) 23.03月. 1992 (23.03.92) 特許請求の範囲 (ファミリー無し)	1-20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.01.00

国際調査報告の発送日

25.01.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

郡山 順

印

2 J

8502

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 9-318592 (東京瓦斯株式会社) 12. 12月. 1997 (12. 12. 97) 第2欄第37行～第3欄第11行 (ファミリー無し)	19-20
Y	JP, 7-248307 (株式会社オプテックディディ・メルコ・ラボラトリ ー、第一電工株式会社、三菱電機株式会社) 23. 09月. 1995 (26. 09. 9 5) 第4欄第47行～第5欄第11行	19-20

DERWENT-ACC-NO: 2000-475723

DERWENT-WEEK: 200353

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: A hydrocarbon sensor excellent in yield and high in detection accuracy, comprising a solid electrolytic layer

INVENTOR: SHOJI M; SHOJI R ; TAMAI T ; TANIGUCHI N

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA DENKI SANGYO KK[MATU] ,
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD[MATU]

PRIORITY-DATA: 1999JP-190020 (July 5, 1999) , 1998JP-367085
(December 24, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
WO 0039572 A1	July 6, 2000	JA
JP 2000193637 A	July 14, 2000	JA
EP 1059524 A1	December 13, 2000	EN
JP 2001021532 A	January 26, 2001	JA
US 6589410 B1	July 8, 2003	EN

DESIGNATED-STATES: US AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE
IT LU MC NL PT SE AT BE CH CY DE DK ES
FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
WO2000039572A1	N/A	1999WO- JP07216	December 22, 1999
JP2000193637A	N/A	1998JP- 367085	December 24, 1998
JP2001021532A	N/A	1999JP- 190020	July 5, 1999
EP 1059524A1	N/A	1999EP- 961317	December 22, 1999
EP 1059524A1	N/A	1999WO- JP07216	December 22, 1999
US 6589410B1	N/A	1999WO- JP07216	December 22, 1999
US 6589410B1	Based on	2000US- 601892	September 26, 2000

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	G01N27/41 20060101
CIPS	G01N27/407 20060101
CIPS	G01N27/416 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: WO 0039572 A1**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - A hydrocarbon sensor excellent in yield and high in detection accuracy, comprises a solid electrolytic layer (1) consisting of a Ba-Ce oxide, a cathode(2) and an anode(3) as electrodes provided on the layer (1), a ceramic substrate (4) having a thermal expansion coefficient equivalent to that of the layer and a heater (7) provided on the substrate, the layer and the substrate are

joined together.

USE - None given.

ADVANTAGE - None given.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows an EMBODIMENT of the hydrocarbon sensor.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/12

TITLE-TERMS: HYDROCARBON SENSE YIELD HIGH DETECT
ACCURACY COMPRISE SOLID
ELECTROLYTIC LAYER

DERWENT-CLASS: E19 J04 S03

CPI-CODES: E10-J01; E10-J02A2; E10-J02B; E10-J02C; E10-J02D; E11-Q03J; J04-C04;

EPI-CODES: S03-E03B2;

CHEMICAL-CODES: Chemical Indexing M3 *01* Fragmentation Code
G000 G040 G050 G100 G221 G553 G563 H721
H731 M210 M211 M212 M213 M214 M215 M216
M220 M221 M222 M223 M224 M225 M226 M231
M232 M233 M280 M320 M414 M415 M416 M424
M510 M520 M530 M531 M540 M541 M610 M620
M740 M750 N102 N120 Markush Compounds
002070701

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2000-142601

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2000-354900